

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-77483

⑬ Int.Cl.³

H 04 N 5/232
5/335

識別記号

Z
P

庁内整理番号

8942-5C
8838-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)4月3日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全14頁)

⑮ 発明の名称 画振れ防止カメラ

⑯ 特 願 平1-212113

⑰ 出 願 平1(1989)8月19日

⑱ 発 明 者 衣 笠 敏 郎 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑲ 発 明 者 今 出 宅 哉 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 武 顕次郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

画振れ防止カメラ

2. 特許請求の範囲

1. 受光面に垂直方向にM画素、水平方向にN画素が配列されてなる固定した有効画素領域が設定された固体撮像素子と、

該有効画素領域内の垂直方向にm画素、水平方向にn画素(但し、 $m < M$ 、 $n < N$)からなる領域を表示画素領域とし、該受光面を走査して該表示画素領域内の被写体像に応じた信号を発生させるための該固体撮像素子の駆動パルスが発生する駆動回路と、

該固体撮像素子から出力される該信号を処理し、ビデオ信号を生成する信号処理回路と、

該受光面での被写体像の振れに伴う該ビデオ信号による画像の振れを検出する振れ検出回路と、

該駆動回路を制御し、該振れ検出回路の検出出力に応じて該駆動パルスを変化させる制御回

路

とからなり、該画像の振れの大きさ、方向に応じて該有効画素領域内の該表示画素領域の位置を変化させることにより、該表示画素領域内で被写体像の振れを防止することができるように構成したことを特徴とする画振れ防止カメラ。

2. 請求項1において、

$$M \geq 1.4m, \quad N \geq 1.4n$$

であることを特徴とする画振れ防止カメラ。

3. 請求項1または2において、前記受光面に、前記有効画素領域に隣接して垂直方向に遮光画素領域を設け、

垂直ブランキング期間に該遮光画素領域を走査することにより、前記固体撮像素子の出力信号の垂直ブランキング期間に直流再生のための基準レベルを設定可能としたことを特徴とする画振れ防止カメラ。

4. 請求項1、2または3において、前記駆動パルスは、少なくとも、各走査期間の信号期間で

の前記表示画素領域の画素の配列数に等しい数の等周期の第1のバルスと、該走査期間のブランキング期間での前記有効画素領域の前記表示画素領域を除いた領域の画素の配列数に等しい数であつて該第1のバルスよりも高周波数の第2のバルスとからなり、前記有効画素領域の前記表示画素領域を除いた領域をブランキング期間内に走査することを特徴とする画揺れ防止カメラ。

5. 請求項1, 2, 3または4において、前記固体撮像素子は、

前記受光面に垂直方向に配列された画素の列を順に選択する垂直走査手段と、

前記受光面に水平方向に配列された画素の列を順に選択する水平走査手段と、

該垂直走査手段と該水平走査手段とによつて同時に選択された該画素から画素信号を読み出して出力する信号線

とを具備し、前記有効画素領域の前記表示画素領域以外の領域に含まれる該画素からの画素

信号を、全てブランキング期間内に該信号線から出力させることを特徴とする画揺れ防止カメラ。

6. 請求項1, 2, 3または4において、前記固体撮像素子は、

前記画素から読み出された画素信号を垂直方向に転送する垂直CCDと、

該垂直CCDから転送されてきた1水平走査期間分の画素信号を水平方向に転送する水平CCD、

とを具備し、前記有効画素領域の前記表示画素領域以外の領域に含まれる画素からの画素信号を、全てブランキング期間内に該水平CCDから出力させることを特徴とする画揺れ防止カメラ。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、携帯して使用するようなビデオカメラに係り、特に、手揺れなどによる画像の揺れを防止するようにしたビデオカメラに関する。

[従来の技術]

近年、ビデオカメラは、固体撮像素子の使用や部品の小形化、高密度実装化などにより、小形、軽量化が進み、携帯して使用することが非常に容易となつてきた。しかし、その反面、使用中に手揺れがあると、これがカメラ本体に伝わり、再生画像の揺れ、すなわち画揺れが生ずるという問題があつた。特に、ビデオカメラにズームレンズを取付け、これを望遠側にして撮像する場合には、この画揺れが非常に顕著になつて見づらい画像となる。

かかる画揺れを防止する方法としては、従来、種々の方法が提案されているが、その一例として、ジンバル機構によつて固体撮像素子を含むレンズ筒をピッチング方向、ヨーイング方向に自動自在に支持し、このレンズ筒の手揺れによる振動をセンサで検出し、このセンサの検出出力に応じてアクチュエータを駆動してレンズ筒を上記夫々の方向に回転させるようにしたものが提案されている(たとえば、「テレビジョン学会技術報告」

昭和62年11月20日(金)発表V08, 11, No28 pp. 19-24の論文「ビデオカメラの画揺れ防止技術の開発」)。これによると、手ぶれによつてレンズ筒がカメラ本体とともに振動しても、これをセンサが検出してアクチュエータを駆動し、レンズ筒がこの振動をキャンセルするように回転する。したがつて、手揺れによる画揺れは生じない。

また、ビデオカメラのレンズ系にプリズムとその偏向手段とを設け、手ぶれに応じて偏向手段がこのプリズムの頂角を制御することにより、手ぶれがあつても、固体撮像素子の撮像面での被写体が振動しないようにし、画揺れを防止するようにした方法も提案されている(特開昭61-223819号公報)。

さらに他の例として、ビデオカメラから出力される画像情報を画像メモリに記憶し、検出される手揺れによる振動量に応じて画像メモリの読出しアドレスを変更することにより、画揺れを防止するようにした方法もある(たとえば、特開昭63

— 276372号公報)。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記第1番目に示した従来技術では、機械的な構成素子としてのジンバル機構、アクチュエータなどが必要となるし、上記第2番目に示した従来技術も、通常用いられるレンズなどの光学部品のほかに、高価なプリズムやこの頂角変化に伴う色収差を補正するためのレンズ系が必要となるし、また、これらプリズムやレンズ系の制御機構も必要となり、いずれにしても、部品点数が増加してビデオカメラが高価かつ重量化、大形化するという問題がある。

また、上記第3番目に示した従来技術においても、画揺れ防止のための画像メモリを必要とし、部品点数が増加してビデオカメラの大形化、高コスト化はまぬがれない。

本発明の目的は、使用する部品点数を削減し、高コスト化を抑制できて小形、軽量の画揺れ防止カメラを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

域の被写体像を表わす信号が得られるように、受光面の走査が行なわれる。このために、有効画素領域の表示画素領域以外の領域では、ブランキング期間内で急速に行なわれる。

表示画素領域での垂直方向、水平方向に配列された画素数 M 、 N は一定であり、これにより、表示画素領域を走査させるための駆動パルスの個数は一定であるから、有効画素領域の表示画素以外の領域を走査するためのブランキング期間内にある駆動パルスも一定であるが、その一部がブランキング期間の前半部に、残りがブランキング期間の後半部に存在し、ブランキング期間の前半部と後半部との駆動パルスの個数によつて有効画素領域内での表示画素領域の位置が決まる。

そこで、ブランキング期間の前半部と後半部での駆動パルスの個数を、これらの合計を一定としながら変化させると、有効画素領域での表示画素領域の位置が変化することになる。

制御回路は、揺れ検出回路の検出出力により、画像の揺れの大きさ、方向に応じてブランキング

上記目的を達成するために、本発明は、

受光面に垂直方向に M 画素、水平方向に N 画素が配列されてなる固定した有効画素領域が設定された固体撮像素子と、

該有効画素領域内の垂直方向に m 画素、水平方向に n 画素(但し、 $m < M$ 、 $n < N$)からなる領域を表示画素領域とし、該受光面を走査して該表示画素領域内の被写体像に応じた信号を発生させるための該固体撮像素子の駆動パルスを発生する駆動回路と、

該固体撮像素子から出力させる該信号を処理し、ビデオ信号を生成する信号処理回路と、

該受光面での被写像の揺れに伴う該ビデオ信号による画像の揺れを検出する揺れ検出回路と、

該駆動回路を制御し、該揺れ検出回路の検出出力に応じて該駆動パルスを変化させる制御回路とを備える。

〔作用〕

固体撮像素子では、駆動回路からの駆動パルスにより、受光面の有効画素領域内での表示画素領

域の前半部と後半部での駆動パルスの個数を、これらの合計を一定としながら変化させるものであり、これにより、受光面での被写体像の揺れと同じ大きさで同じ方向に表示画素領域が有効画素領域内で変位する。したがって、表示画素領域内では被写体像の揺れがなくなり、画像の揺れを防止することができる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面によつて説明する。

第1図は本発明による画揺れ防止カメラの一実施例を示すブロック図であつて、1は固体撮像素子、2は信号処理回路、3は駆動回路、4は制御回路、5は揺れ検出回路である。

同図において、固体撮像素子1は駆動回路3によつて駆動され、その受光面を走査して受光面上での被写体像に応じた電気信号を発生する。この電気信号は信号処理回路2で処理され、ビデオ信号として出力される。

固体撮像素子1の受光面は、垂直走査方向、水平走査方向(これらを、以下、夫々垂直方向、水

平方方向という) いずれに対しても、画素数が標準方式のビデオ信号を発生させるに必要な画素数よりも多く、したがって、この受光面の一部が走査される。

撮れ検出回路5は、たとえば先に掲げた「テレビジョン学会技術報告」Vol. 11, No. 28 pp. 19-24に記載される角度センサを用いた検出回路や特開昭64-67092号公報に記載されるビデオ信号を用いた検出回路などを用いることができ、手振れによる振動を検出してこの振動の方向と大きさに応じた撮れ検出信号aを出力する。制御回路4はこの撮れ検出信号aに応じた制御信号bを出力し、この制御信号bによって駆動回路3が制御されて手振れによる振動の方向、大きさに応じてタイミングが変化する駆動パルスcを発生する。固体撮像素子1では、この駆動パルスcのタイミングに応じて受光面での走査領域の位置が変化し、これによって画撮れが除かれる。

第2図は第1図における固体撮像素子の受光面

14_(1,2,...,M)は水平信号線、15₁~15_(M+M₀)は行選択MOSスイッチ、16は垂直ゲート、17は出力端子である。

同図において、受光面には、ホトダイオード11、垂直MOSスイッチ12、水平MOSスイッチ13からなる画素10(画素を総称する場合には、単に画素10という)が水平方向にN個、垂直方向に(M+M₀)個マトリックス状に配列されている。ここで、上からi番目の水平方向の画素10の並びをi行とし、左からj番目の垂直方向の画素10の並びをj列とすると(但し、i=1, 2, ..., M+M₀, j=1, 2, ..., N)、一般に画素は画素10_jで表わされ、たとえば画素10_{(M+M₀), N}は第(M+M₀)行、第N列の画素ということになる。

まず、第2図で表示画素領域が有効画素領域と一致する一般的な場合を説明する。

垂直走査回路7は、垂直スタートパルスVSが供給された後、垂直クロックV1が供給される毎に、第4図に示すように、垂直ゲート線9₁, 9₂, ...

と走査領域(以下では、これを表示画素領域という)を模式的に示すものである。

同図において、いま、受光面での垂直方向の全画素数を(M+M₀)、水平方向の全画素数をNとすると、この受光面の垂直方向M個の画素部分を有効画素領域とし、残りのM₀個の画素部分を黒のリファレンスとなる遮光画素領域としている。また、表示画素領域は水平方向の画素数がn、垂直方向の画素数がm(但し、n<N, m<M)の矩形状をなし、受光面での位置は駆動回路3からの駆動パルスcのタイミングによって決まるが、必ず有効画素領域内にあるようにしている。

次に、第3図~第8図により、第1図における固体撮像素子1の一具体例について説明する。

第3図はMOS型の固体撮像素子1の構成図であつて、6は水平走査回路、7は垂直走査回路、8₁~8_Mは水平ゲート線、9₁~9_(M+M₀)は垂直ゲート線、10_{1,1}, 10_{1,2}, ..., 10_{(M+M₀), N}は画素、11はホトダイオード、12は垂直MOSスイッチ、13は水平MOSスイッチ、14₁~

...に順番に垂直ゲートパルスv₁, v₂, ...を出力する。したがって、垂直スタートパルスVSの後第i番目の垂直クロックV1が供給されると、垂直ゲート線9_iに垂直ゲートパルスv_iが出力されて、第i行の画素10_{1,1}, 10_{1,2}, ..., 10_{1,N}の垂直MOSスイッチ12と行選択MOSスイッチ15_iとがオンする。これを、以下、「第i行が選択された」というが、通常、第i行が選択される期間はビデオ信号の1H(但し、1Hは水平同期信号の1周期)のうちの水平ブランキング期間を除いた水平信号期間である。

ここでは、説明を簡明化するために、モノクロの場合とするが、カラーの場合も同様である。また、垂直スタートパルスVSの周期はビデオ信号の1フィールドであり、垂直クロックV1の周期は1Hである。

水平走査回路6は、水平スタートパルスHSが供給された後、水平クロックH1が供給される毎に、第5図に示すように、水平ゲート線8₁, 8₂, ...に順番に水平ゲートパルスh₁, h₂, ...を

出力する。したがって、水平スタートパルスH Sの後第j番目の水平クロックH 1が供給されると、水平ゲート線8に水平ゲートパルス h_j が出力されて、第j列の画素10_{1,j}, 10_{2,j}, …… , 10_{(n+1),j}の水平MOSスイッチ13がオンする。これを、以下、「第j列が選択された」という。水平スタートパルスH Sの周期は1Hであり、各垂直ゲートパルス $v_1, v_2, ……$ のパルス期間(水平信号期間)内に、夫々水平ゲートパルス $h_1, …… h_n$ が発生される。すなわち、各水平信号期間毎にN個の列が順番に選択される。

いま、第3図において、垂直ゲート線9に垂直ゲートパルス v_1 が出力されて第1行が選択されたとすると、この選択期間で、水平走査回路6により、第1列、第2列、……と順番に選択が行なわれる。各画素10のフォトダイオード11には被写界からの受光量に応じた電荷が蓄積されており、第1列が選択されると、画素10_{1,1}のフォトダイオード11から蓄積電荷が読み出され、垂直MOSスイッチ12、水平MOSスイッチ13を

通つて画素10_{1,1}から水平信号線14に出力され、さらに、行選択MOSスイッチ15、垂直信号線16を介して出力端子17から出力される。次に、第2列が選択されると、画素10_{2,1}から蓄積電荷が取り出され、水平信号線14、行選択MOSスイッチ15、垂直信号線16を介して出力端子17から出力される。以下同様にして、第3列、第4列、……の選択とともに、画素10_{1,1}, 10_{2,1}, ……の蓄積電荷が順番に出力端子17から出力される。

このようにして、第1行の画素10から順番に蓄積電荷を読み出す水平走査が行なわれ、この第1行の最後の画素10_{n,1}の蓄積電荷が読み出されると、水平ブランキング期間を経た後、垂直ゲート線9に垂直ゲートパルス v_2 が出力されて第2行が選択され、同様にして第2行についての水平走査が行なわれる。以下同様にして、第3行、第4行、……の水平走査が順に行なわれる。このように、各行が順番に選択されていくのが垂直走査である。

なお、第2図から明らかなように、第(M+1)行～第(M+M₁)行は遮光画素領域内にある。この領域では被写界からの入力光が遮断されており、この領域の水平走査はビデオ信号の垂直ブランキング期間に行なわれる。したがって、この水平走査により、出力端子17では、遮光状態でのレベルの信号が得られ、このレベルが直流再生のための黒リファレンスレベルとして使用される。

以上は第2図で表示画素領域が有効画素領域と一致する一般的な固体撮像素子の場合であるが、次に、第1図に示した固体撮像素子1の場合について説明する。

この場合には、第2図に示すように、表示画素領域が水平方向にn個の画素、垂直方向にm個の画素からなる矩形状領域とすると、 $n < N$, $m < M$ である。いま、表示画素領域の左辺、上辺が夫々有効画素領域の左辺、上辺から夫々(n₁+1)個目、(m₁+1)個目の画素上にあり、また、表示画素領域の右辺、下辺が夫々有効画素領域の右辺、下辺から(n₁+1)番目、(m₁+1)番

目の画素上にあるとすると、 $N = n + (n_1 + n_2)$, $M = m + (m_1 + m_2)$ である。

そこで、第3図においては、第6図に示すように、垂直ブランキング期間において、まず、垂直走査回路7は、垂直スタートパルスVSが供給された後、この垂直ブランキング期間内の期間T₁にm₁個の垂直クロックV1が供給され、この期間T₁内に第1行～第m₁行のm₁個の行を順にかつ急速に選択する。そして、垂直ブランキング期間が終了すると、上記従来の固体撮像素子と同様に、1H周期の垂直クロックV1が供給される。これにより、第(m₁+1)行からは上記と同様の選択が行なわれる。垂直同期信号の1周期(以下、垂直期間という)のうちの垂直ブランキング期間を除いた垂直信号期間T₂で第(m₁+1)行から第(m₁+m)行までの1H周期の選択が行なわれると、次の垂直ブランキング期間に入り、垂直走査回路7には、この垂直ブランキング期間の開始時点から次の垂直スタートパルスVSよりもM₁H進んだ時点までの期間T₂内にm₁個の

垂直クロックが供給される。これにより、この期間 T_1 では第 $(m_1 + m + 1)$ 行から第 M 行までが順にかつ急速に選択され、しかる後、次の垂直スタートパルス V_S までの期間 T_1 において、遮光画素領域(第2図)内にある第 $(M + 1)$ 行から第 $(M + M_2)$ までが $1H$ 周期として順に選択される。

一方、水平走査回路6では、第7図に示すように、水平ブランキング期間内で水平スタートパルス H_S が供給された後期間 T_1 内に n_1 個の水平クロック H_1 が供給され、これにより、第1行～第 n_1 列が順にかつ急速に選択される。水平ブランキング期間が終ると、水平信号期間 T_1 内に n 個の水平クロック H_1 が等時間間隔で供給され、上記従来の固体撮像素子と同じ周期で第 $(n_1 + 1)$ 列から第 $(n_1 + n)$ 列までが選択される。そして、この期間 T_1 が終つて次の水平ブランキング期間に入ると、次の水平スタートパルス H_S が供給されるまでの期間 T_1 に n_2 個の水平クロック H_1 が供給され、第 $(n_1 + n + 1)$ 列から第 N 列ま

行～第 M 行が選択される期間、出力端子17からこれら行の画素の蓄積電荷からなる電気信号が出力されるが、これは垂直ブランキング期間内にあり、信号処理回路2(第1図)での垂直ブランキング処理によつて除くことができる。第 $(m_1 + 1)$ 行～第 $(m_1 + n)$ 行での第1列～第 n_1 列および第 $(n_1 + n + 1)$ 行～第 N 行の画素から読み出される蓄積電荷による電気信号も、水平ブランキング期間内にあるために、同様に除くことができる。

以上のように、この具体例では、垂直ブランキング期間内での垂直クロック V_1 の個数 m_1, m_2 (但し、 $m_1 + m_2 = \text{一定}$)によつて受光面の有効画素領域での表示画素領域の上下方向の位置が決まり、水平ブランキング期間内での水平クロック H_1 の個数 n_1, n_2 (但し、 $n_1 + n_2 = \text{一定}$)によつて有効画素領域での表示画素領域の左右方向の位置が決まる。したがつて、 m_1, m_2, n_1, n_2 を変化させることにより、有効画素領域内で表示画素領域の位置を変化させることができる。

でが順にかつ急速に選択される。

このようにして、各垂直期間で、垂直走査回路7により、第 $(m_1 + 1)$ 行から第 $(m_1 + m)$ 行までが、水平走査回路6により、第 $(n_1 + 1)$ 列～ $(n_1 + n)$ 列にわたつて上記従来の固体撮像素子と同様の垂直、水平走査が行なわれ、第2図における表示画素領域での被写体像を表わす電気信号が出力端子17から得られ、また、垂直ブランキング期間では、垂直スタートパルス V_S の前に黒リファレンスレベルが設定される。

なお、第6図では、遮光画素領域の走査を垂直ブランキング期間での垂直スタートパルス V_S の直前としたが、遮光画素領域を受光面の上部第1行～第 M 行としてもよい。この場合には、第7図に示すように、垂直ブランキング期間での垂直スタートパルス V_S の直後に期間 T_1 を設ける。これにより、各垂直走査期間で遮光画素領域が垂直、水平走査された後、表示画素領域の垂直、水平走査が行なわれる。

また、第1行～第 m_1 行および第 $(m_1 + m + 1)$

一方、手ぶれがあると、固体撮像素子1の受光面上では、被写体像の位置は手ぶれによる受光面の振動に応じて変化する。第1図においては、揺れ検出回路5がこの振動を検出すると、制御回路4は、駆動回路3を制御し、振動の大きさ、方向に応じて m_1, m_2, n_1, n_2 を変化させる。たとえば、手ぶれによつて被写体像が有効画素領域で上下方向に Δm 個の画素分変位し、左右方向に Δn 個の画素分変位したとすると、制御回路4は、表示画素領域が有効画素領域上で被写体像が変位した方向に変位した量だけ変位するように、垂直ブランキング期間内での垂直クロック V_1 の個数 m_1, m_2 を Δm だけ増減し、水平ブランキング期間での水平クロック H_1 の個数 n_1, n_2 を Δn だけ増減する。これにより、表示画素領域内では被写体像が静止していることになり、手ぶれによる影響が除かれる。

次に、第9図～第13図により、第1図における固体撮像素子1の他の具体例を説明する。

第9図はCCD型の固体撮像素子1の構成図で

あつて、 $18_1 \sim 18_M$ は垂直CCD、 19 は水平CCD、 20 は出力端子、 21 はホトダイオード、 22 は電荷読出ゲート、 $23_1, \dots, 23_{(M+M_0)}$ は画素、 24 は入力端子である。

同図において、ここでも、第3図と同様に、ホトダイオード 21 と電荷読出ゲート 22 とからなる画素 23 （以下、画素を総称した場合には、単に画素 23 という）が水平方向に N 個、垂直方向に $(M+M_0)$ 個マトリックス状に配置されており、水平方向の画素 23 を配列を上から順に第1行、第2行、……とし、垂直方向の画素 23 を配列を左から順に第1列、第2列、……としている。したがつて、第 i 行、第 j 列の画素 23 は画素 23_{ij} で表わされる。

第1列、第2列、……、第 N 列には、夫々垂直CCD $18_1, 18_2, \dots, 18_N$ が設けられている。これら垂直CCD 18 （以下、垂直CCDを総称する場合には、単に垂直CCD 18 という）は $(4(M+M_0)+1)$ 個のセルからなり、4つおきのセル、すなわち垂直CCD 18 の各セル

を水平CCD 19 から順にセル $1, 2, 3, \dots$ とすると、その偶数番目のセル $2, 6, 10, \dots, (4(M+M_0)+1)$ に夫々第1行、第2行、第3行、……、第 $(M+M_0)$ 行の画素 23 が接続されている。したがつて、画素 23_{ij} は垂直CCD 18_j のセル $(4i-2)$ が接続されている。

水平CCD 19 は $(4N-1)$ 個のセルからなり、4個おきのセルが夫々垂直CCD $18_1, 18_2, \dots, 18_N$ の第1番目のセルに接続されている。ここで、水平CCD 19 のセルを左側から順にセル 1 、セル 2 、……とすると、セル 3 が垂直CCD 18_1 に、セル 7 が垂直CCD 18_2 に、……、セル $(4N-1)$ が垂直CCD 18_N に夫々接続されている。また、水平CCD 19 のセル 1 は出力端子 20 に接続されている。

なお、ここでも、第2図に示したように、受光面が有効画像領域と遮光画像領域とに区分されており、したがつて、第9図において、第 $(M+1)$ 行～第 $(M+M_0)$ 行の画素 23 はこの遮光画像

領域内にあり、第1行～第 M 行の画素 23 に被写界からの光が照射される。

次に、この具体列の一般的動作を第10図によつて説明する。

まず、垂直ブランキング期間にパルス V_S が入力端子 24 から入力されると、各画素 23 の電荷読出ゲート 22 がオンし、ホトダイオード 21 から蓄積電荷が読み出されて画素 23_{ij} から出力される。この蓄積電荷はこれを出した画素 23_{ij} が接続された垂直CCD 18_j のセル $(4i-2)$ に転送される。すなわち、パルス V_S により、全ての画素 23 の蓄積電荷が同時に垂直CCD 18 に転送される。

一方、各垂直CCD 18 のセル $1, 5, \dots, 4(M+M_0)$ には垂直転送パルス V_1 が、セル $2, 6, \dots, (4(M+M_0)+1)$ には垂直転送パルス V_2 が、セル $3, 7, \dots, (4(M+M_0)-2)$ には垂直転送パルス V_3 が、セル $4, 8, \dots, (4(M+M_0)-1)$ には垂直転送パルス V_4 が夫々供給され、垂直ブランキン

グ期間でのパルス V_S が供給されて各画素 23 の蓄積電荷が垂直CCD 18 に転送されたときには、各垂直CCD 18 のセル $2, 6, 10, \dots, (4(M+M_0)+1)$ 以外のセルは空になっている。このとき、垂直転送パルス V_1, V_3 は“L”（低レベル）、垂直転送パルス V_2, V_4 は“H”（高レベル）となっており、垂直CCD 18 のセル $2, 6, 10, \dots, (4(M+M_0)+1)$ に電荷が保持される。

垂直ブランキング期間の最初の水平信号期間の直前の垂直ブランキング期間において、垂直転送パルス V_3 が“H”となつて垂直転送パルス V_4 が“L”となる時刻 t_1 、次に、垂直転送パルス V_3 が“L”となる時刻 t_2 では、垂直CCD 18 で電荷の転送がないが、垂直転送パルス V_1 が“H”となつて垂直転送パルス V_2 が“L”となると（時刻 t_3 ）、セル $2, 6, 10, \dots, (4(M+M_0)+1)$ の電荷が1つ上方のセル $1, 5, 9, \dots, 4(M+M_0)$ に転送され、次に、垂直転送パルス V_4 が“H”となつて垂直転送パ

ルスV1が“L”となると(時刻 t_1)、セル1の電荷は夫々水平CCD19のセル3, 7, 11, ……,($4N-1$)に転送され、また、第11図でハッチングして示すように垂直CCD18のセル5, 9, ……, $4(M+M_0)$ にある電荷は1つ上方のセル4, 8, 12, ……,($4(M+M_0)-1$)に転送される。

この水平ブランキング期間が終つて水平信号期間Tになると、上記のように、水平CCD19の4つおきのセル3, 7, 11, ……,($4N-1$)に垂直CCD18₁, 18₂, 18₃, ……, 18_M からの電荷が保持されていることになるが、水平転送パルスH1を水平CCD19の4つおきのセル3, 7, 11, ……,($4N-1$)に、水平転送パルスH2を4つおきのセル4, 8, 12, ……,($4N-4$)に、水平転送パルスH3を4つおきのセル1, 5, 9, ……,($4N-3$)に、水平転送パルスH4を4つおきのセル2, 6, 10, ……,($4N-2$)に夫々供給することにより、セル3, 7, 11, ……,($4N-1$)に保持さ

れた電荷が水平CCD19内を1セル分ずつ左方に転送される。ここでは詳しい説明を省略するが、まず、水平転送パルスH4が“H”、他が“L”となることによつてセル3, 7, 11, ……,($4N-1$)の電荷が左隣のセル2, 6, 10, ……,($4N-2$)に転送され、次に、水平転送パルスH3が“H”、他が“L”となることにより、電荷がさらに左隣のセル1, 5, 9, ……,($4N-3$)に転送される。

このように、水平転送パルスH4, H3, H2, H1, H4, ……の順で“H”となることにより、各電荷は左方に1セル分ずつ転送され、セル1に転送された電荷は、水平転送パルスH2が“H”となるタイミングで出力端子20に排出され、また、水平転送パルスH1が“H”となることにより、セル3, 7, 11, ……に電荷が保持された状態になる。そして、水平信号期間Tで垂直CCD18₁~18_Mから転送された電荷が全て出力端子20に排出される。

以上、水平CCD19においては、水平転送パ

ルスH1が“H”となるタイミングで垂直CCD18₁, 18₂, 18₃, ……, 18_M に接続されたセル3, 7, 11, ……に電荷が保持された状態になるから、出力端子20に得られる電気信号の画素信号の周期は水平転送パルスH1~H4の周期に等しい。

この水平信号期間Tが終了して次の水平ブランキング期間になると、垂直CCD18において、垂直転送パルスV3が“H”となつて垂直転送パルスV4が“L”となることにより(時刻 t_1')、第11図に示す状態からセル4, 8, 12, ……,($4(M+M_0)-1$)の電荷が1つ上方のセル3, 7, 11, ……,($4(M+M_0)-2$)に転送され、次いで、垂直転送パルスV2が“H”となつて垂直転送パルスV3が“L”となる時刻 t_1' 、垂直転送パルスV1が“H”となつて垂直転送パルスV2が“L”となる時刻 t_1' 、垂直転送パルスV4が“H”となつて垂直転送パルスV1が“L”となる時刻 t_1' 、夫々で各電荷が1セル分ずつ上方に転送され、時刻 t_1' では、

第11図のセル4にあつた第2行の画素23₂からの電荷が水平CCD19のセル3, 7, 11, ……,($4N-1$)に転送されて、垂直CCD18のセル8, 12, ……,($4(M+M_0)-1$)にあつた夫々第3行、第4行、…、第 $(M+M_0)$ 行の画素23からの電荷は4セル分転送されて、第11図に示すように、セル4, 8, 12, ……,($4(M+M_0)-5$)に保持されることになる。

以上は第9図に示した具体例の一般的な動作であるが、第2図に示したように表示画素領域の位置を設定するための動作を第12図~14図によつて説明する。但し、これらでは、垂直転送パルスはV1のみを示し、水平転送パルスはH1のみを示している。

第12図において、垂直ブランキング期間内でのパルスVSの入力後の期間T₁に m_1 個の垂直転送パルスV1を発生する。これにより、第1行~第 m_1 行の画素23からの蓄積電荷が順にかつ急速に水平CCD19に転送される。これら電荷は、水平転送パルスH1~H4により、垂直ブランキ

ング期間内に出力端子20に排出される。

第 (m_i+1) 番目の垂直転送パルスV1からは、1H周期で各水平ブランキング期間に1個ずつ発生する。これにより、上記のように、第 (m_i+1) 番目の垂直転送パルスV1で第 (m_i+1) 行の画素23 (m_i+1) から読み出された電荷が水平CCD19に転送され、次の水平信号期間で、水平転送パルスH1~H4により、順次出力端子20に出力される。同様にして、第 (m_i+2) 番目、第 (m_i+3) 番目、……の垂直転送パルスV1が発生する毎に第 (m_i+2) 行、第 (m_i+3) 行、……の画素23から読み出された電荷が水平CCD19に転送され、夫々水平信号期間で出力端子20に出力される。

第 (m_i+1) 番目の垂直転送パルスV1から第 (m_i+m) 番目の垂直転送パルスV1までは水平信号期間 T_{1i} 内で1H周期で発生するが、この水平信号期間 T_{1i} が経過して次の水平ブランキング期間に入ると、期間 T_{1i} で第 (m_i+m+1) 番目から第M番目までの m_i 個の垂直転送パルス

れる。

水平ブランキング期間が終つて水平信号期間 T_{1i} になると、ビデオ信号の画素信号の周期で水平転送パルスH1が発生し、この水平信号期間 T_{1i} 内に垂直CCD18 $(i+1)$ ~18 $(i+m)$ から転送された電荷がこの水平転送パルスH1の周期で出力端子20に出力される。

水平信号期間 T_{1i} が終つて次の水平ブランキング期間になると、次の垂直転送パルスV1~V4が発生する前の期間 T_{1i} で第 (n_i+n+1) 番目から第N番目までの n_i 個の水平転送パルスH1が発生し、垂直CCD18 $(i+1)$ ~18 $(i+n)$ から転送された電荷が順にかつ急速に出力端子20に出力される。

以上のように水平走査が行なわれ、第1番目から第 n_i 番目までの n_i 個の水平転送パルスH1と第 (n_i+n+1) 番目から第N番目までの n_i 個の水平転送パルスH1とにより、第2図における有効画素領域での表示画素領域の左右方向の位置が決まる。

V1が発生し、第 (m_i+m+1) 行から第M行までの画素23の電荷が順にかつ急速に水平CCD19に転送され、かつ出力端子20に出力される。

以上が第2図における有効画素領域の垂直走査であり、第1番目から第 m_i 番目までの m_i 個の垂直転送パルスV1と第 (m_i+m+1) 番目から第M番目までの m_i 個の垂直転送パルスV1により、有効画素領域での表示画素領域の上下方向の位置が決まる。

第 $(M+1)$ 行から第 $(M+M_i)$ 行までは遮光画素領域内にあり、第12図の期間 T_{1i} 後の期間 T_{1i} では、期間 T_{1i} の場合と同様にして第 $(M+1)$ 番目から第 $(M+M_i)$ 番目の垂直転送パルスが発生し、垂直走査が行なわれる。

水平CCD19では、水平ブランキング期間において、垂直転送パルスV1~V4によつて垂直CCD18から電荷が転送されると、期間 T_{1i} で第1番目から第 n_i 番目までの n_i 個の水平転送パルスH1が発生し、垂直CCD18 $(i+1)$ ~18 $(i+n)$ からの電荷が順にかつ急速に出力端子20に出力さ

そこで、この具体例において、第3図に示した具体例のように、振れ検出回路5(第1図)で検出される手ぶれによる振動の大きさ、方向に応じて上記 m_i 、 m_i や n_i 、 n_i を増減することにより、第2図において、表示画素領域内で被写体像が手ぶれによつて変位しないように、表示画素領域を有効画素領域内で変位させることができる。

なお、第14図は、第9図において、遮光画素領域を受光面上側の第1行~第M行とし、この遮光画素領域を垂直ブランキング期間でのパルスVSの入力直後に垂直走査するようにしたときの垂直転送パルスV1を示すものであり、第12図に対応する期間には同一符号をつけている。これによると、パルスVSが入力されると、垂直ブランキング期間内の期間 T_{1i} で第1行~第M行の遮光画素領域での垂直走査が行なわれ、これ以後、第12図で説明したのと同様の動作が行なわれる。

以上、第3図、第9図に示した具体例では、第2図に示したように、垂直方向の遮光画素領域を設けて水平方向の遮光画素領域を設けていないが、

水平方向の遮光面素領域を設けてもよい。この水平方向の遮光面素領域では、水平走査回路6（第3図）、水平CCD19（第9図）夫々において、水平信号期間と同様の水平走査を行なえばよい。但し、水平ブランキング期間は、NTSC規格で $10.5\mu\text{sec}$ 、PAL規格で $12\mu\text{sec}$ と垂直ブランキング期間（NTSC規格で 20H 、PAL規格で 24H ）に比べて非常に短いため、第2図における画素数 n_1 、 n_2 を大きくして表示面素領域の移動範囲を広くし、画揺れ防止範囲を広くすることが非常に困難であるから、水平方向の遮光面素領域を設けない方が便利である。このとき、上記のように、垂直方向の遮光面素領域から得られる信号を、黒リファレンス信号として、直流再生に用いる。

また、第9図に示したCCD形固体撮像素子では、余剰画素の電荷を全て読み出すかあるいは押出することが必要である。

ところで、表示面素領域の移動範囲を広くするためには、第2図における画素数 n_1 、 n_2 、 m_1 、

m_2 を大きくすればよく、これは走査期間内での信号期間とブランキング期間とでクロックの周波数を異ならせればよい。かかるクロックを発生可能とした第1図における駆動回路3の一具体例を第15図に示す。但し、同図において、25、26はカウンタ、27、28はゲートパルス生成回路、29は合成回路、30はタイミングパルス生成回路、31、32はクロック生成回路、33、34はゲート回路、35はゲートパルス生成回路、36は合成回路、37は減算回路、38は制御信号の入力端子である。また、第16図に第15図における各部の信号を示す。

第15図および第16図において、入力端子38からの制御信号で高速クロックの個数 P が指定され、減算回路37で $Q-P$ という演算が行なわれる。ここで、水平方向の移動では、 $Q=N$ 、 $P=n_1$ 、垂直方向の移動では、 $Q=M$ 、 $P=m_1$ である。

カウンタ25、26は、夫々タイミングパルス生成回路30からのタイミングパルス a 、 b の位

相からクロック生成回路31からのクロック h をカウントする。そして、カウンタ25は、クロック h を P 個カウントすると、タイミングパルス a を出力し、カウンタ26は、クロック h を $(Q-P)$ 個カウントすると、タイミングパルス d を出力する。

ゲートパルス生成回路27は、タイミングパルス a のタイミングからタイミングパルス c のタイミングまでのパルス幅のゲートパルス e を発生し、ゲートパルス生成回路28は、タイミングパルス b のタイミングからタイミングパルス d のタイミングまでのパルス幅のゲートパルス f を発生する。これらゲートパルス e 、 f は合成回路29で合成され、ゲートパルス g としてゲート回路33に供給される。

ゲート回路33は、ゲートパルス g のパルス期間、クロック生成回路31から出力されるクロック h を通過させる。また、ゲートパルス生成回路35は、水平方向の移動の場合には水平信号期間のパルスで、垂直方向の移動の場合には垂直信号

期間のパルスであるゲートパルス j を出力し、このゲートパルス j により、ゲート回路34はクロック生成回路32から出力されるクロック k を通過させる。ゲート回路33、34から出力されるクロック i 、 k は合成回路36で合成され、クロック m として出力される。

ここで、第3図の水平クロック $H1$ を形成する場合には、クロック h は第7図における期間 T_1 、 T_2 の水平クロック $H1$ であり、クロック k は水平信号期間 T_2 の水平クロック $H1$ であつて、クロック m が第7図に示す水平クロック $H1$ となる。この場合、期間 T_1 はタイミング信号 a の位相と入力端子38からの制御信号によるカウンタ25での P 個のクロック h のカウント期間とで決まり、期間 T_2 はタイミング信号 b の位相とこの制御信号によるカウンタ26での $(Q-P)$ 個のクロック h のカウント期間とで決まる。そして、制御信号によつて値 P を変化させることにより、カウンタ25、26のカウント期間が増減し、ゲートパルス e 、 f のパルス幅が相補的に変化して n_1 、

n_1 が変化することになる。

このことは、第3図における垂直クロックV1や第9図における水平転送パルスH1、垂直転送パルスV1についても同様である。

なお、表示画素領域がどれだけ移動することができるか、画揺れ防止範囲がどれだけとれるか、すなわち、画揺れ能力となる。これは、試作結果によると、水平、垂直夫々±10%以上であることが望ましい。これを実現するためには、 $(\text{有効画素数}) \div (\text{有効画素数} - \text{余裕画素数}) \geq 1.4$ とすればよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、光学部材や機構部品、メモリなどを付加することなく、手ぶれなどによる画揺れを防止することができ、安価で小形、軽量の画揺れ防止カメラを提供することができる。

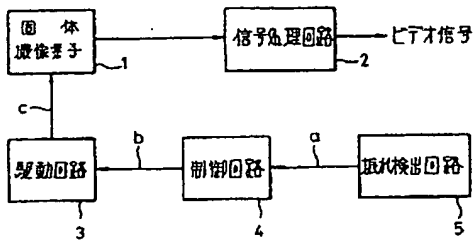
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による画揺れ防止カメラの一実施例を示すブロック図、第2図は第1図における

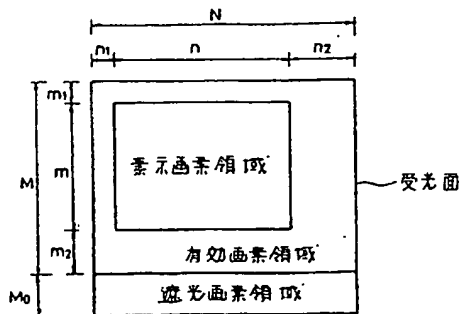
固体撮像素子の受光面での各画素領域を示す模式図、第3図は第1図における固体撮像素子の一具体例を示す構成図、第4図および第5図は第3図に示した固体撮像素子の一般的な動作のためのクロックを示す図、第6図～第8図は第3図に示した固体撮像素子の第2図に示すように表示画素領域の位置づけのためのクロックを示す図、第9図は第1図における固体撮像素子の他の具体例を示す図、第10図は第9図に示した固体撮像素子の一般的な動作のための転送パルスを示す図、第11図は第10図における垂直CCDの電荷保持状態を示す図、第12図～第14図は第9図に示した固体撮像素子の第2図に示すように表示画素領域の位置づけのための転送パルスを示す図、第15図は第1図における駆動回路の一具体例を示すブロック図、第16図は第15図における各部の信号を示す図である。

1……固体撮像素子、2……信号処理回路、3……駆動回路、4……制御回路、5……揺れ検出回路。

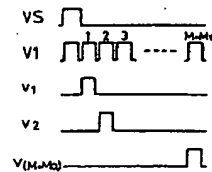
第1図



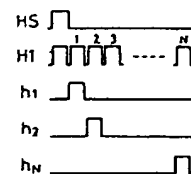
第2図



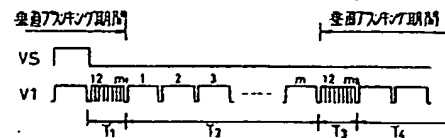
第4図



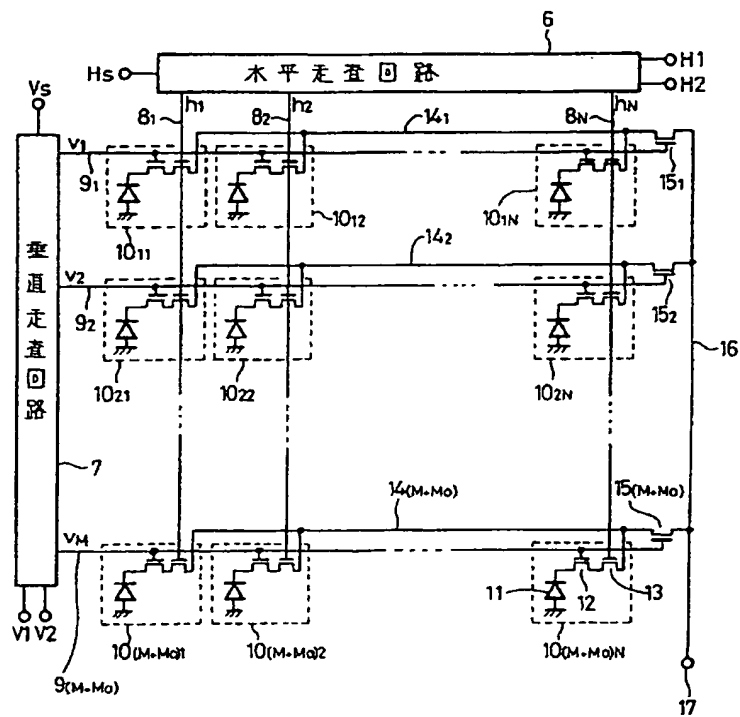
第5図



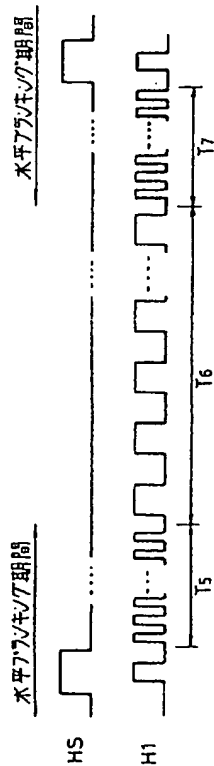
第6図



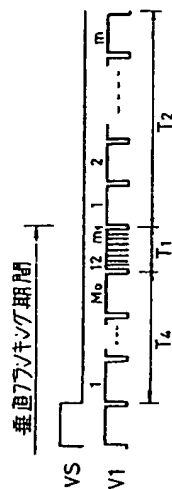
第 3 図



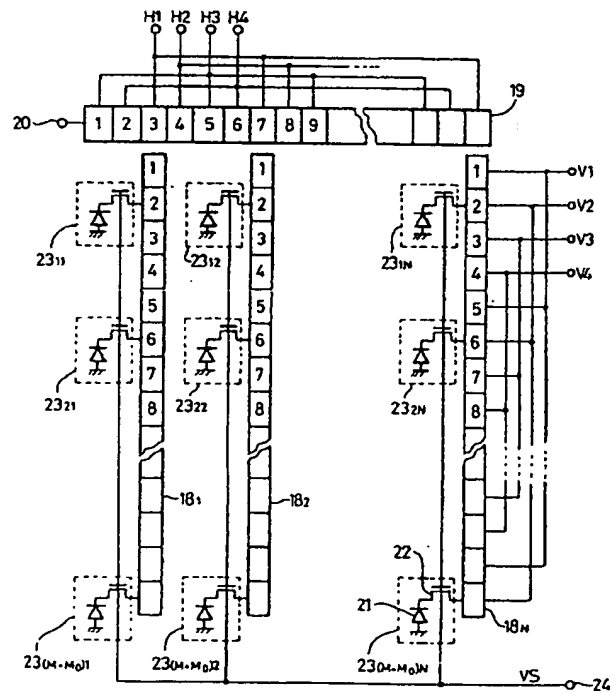
第 7 図



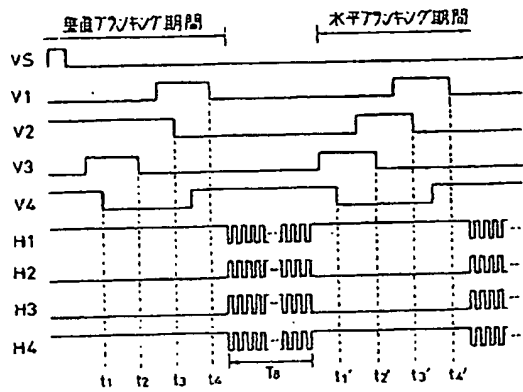
第 8 図



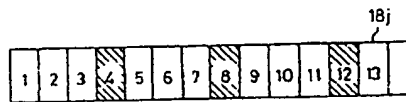
第 9 図



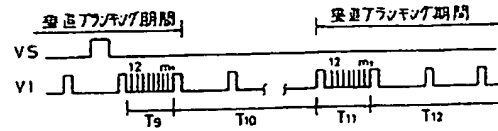
第 10 図



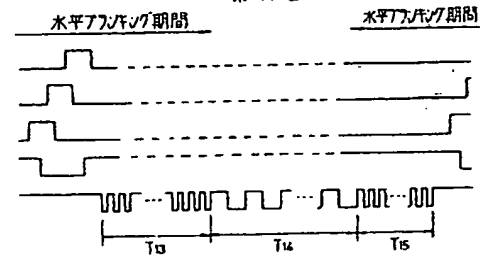
第 11 図



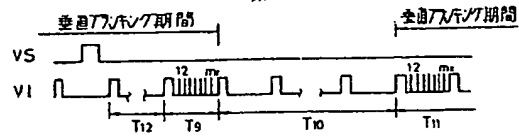
第 12 図



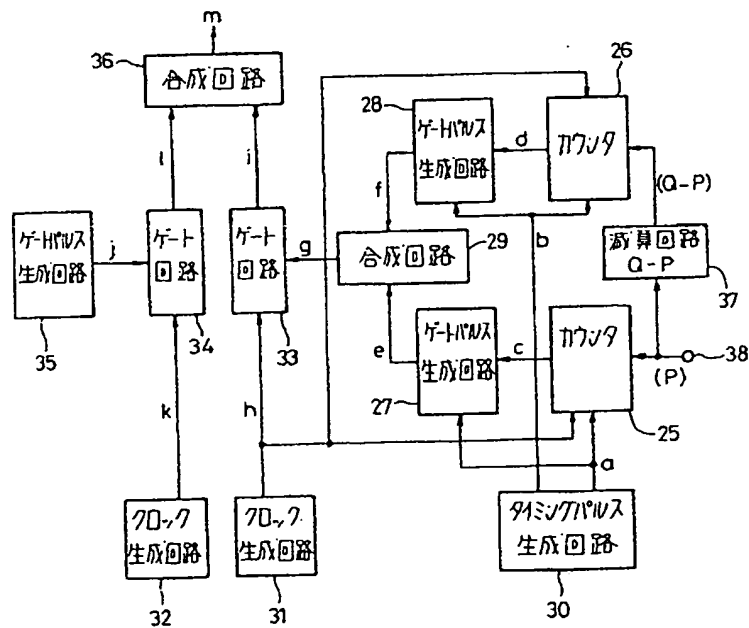
第 13 図



第 14 図



第 15 図



第 16 図

